

1

MicroPatent® PatSearch Fulltext: Record 1 of 1

Search scope: JP (bibliographic data only)

Years: 1991-2005

Patent/Publication No.: ((JP2000076814))



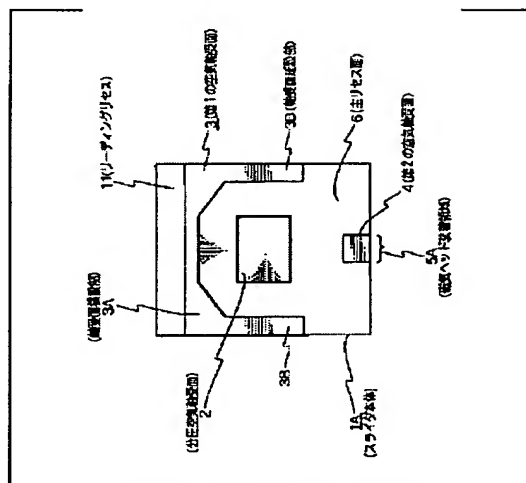
[Go to first matching text](#)

JP2000076814 A SLIDING-TYPE MAGNETIC HEAD SLIDER NEC CORP

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sliding-type magnetic head slider which can improve the impact resistance performance of a magnetic disc device, can increase the surface recording density of the magnetic disc device and enables high recording and reproduction.

SOLUTION: A sliding-type magnetic head slider has a slider main part 1A which is provided so as to face a magnetic recording medium, a 1st pneumatic bearing surface 3 which is provided along the end part of the disc facing surface on an air flowing-in side and, further, has both the end parts extended toward the downstream side, a cut part (leading recess) which is uniformly formed on the corner part to the 1st pneumatic bearing surface, a 2nd pneumatic bearing surface 4 which is provided at the center of the end of the disc facing surface on an air flowing-out side and, further, a magnetic head attaching region 5A which is provided on the end part of the 2nd pneumatic bearing surface 4 on the downstream side. A partial pressure pneumatic bearing surface 2 with a predetermined size is provided at the center of a main recess surface 6 surrounded by the 1st pneumatic bearing surface 3.



[Click here for larger image.](#)

Inventor(s):

KAJITANI KOJI

Application No. 10245690 JP10245690 JP, **Filed** 19980831, **A1 Published** 20000314

Int'l Class: G11B02121

Patents Citing This One (1):

→ GB2385305 A 20030820 Swift, Nicholas
Tyre with wear indicators



BEST AVAILABLE COPY

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

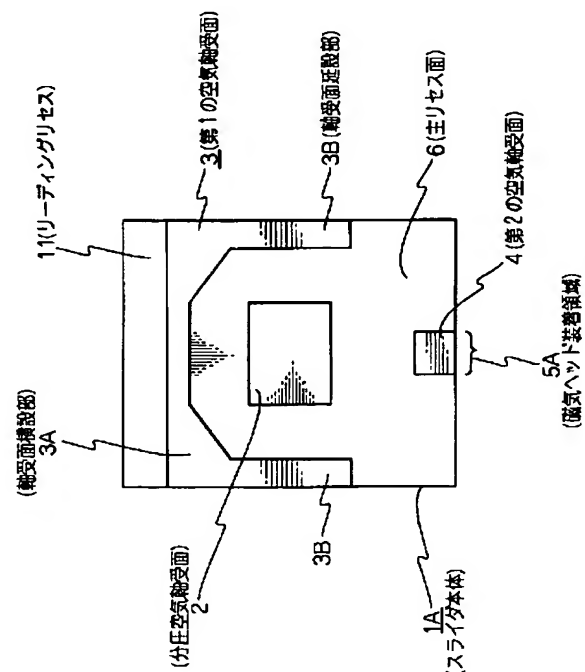
101Q

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 13 頁)

井理士 高橋 勇

【課題】 磁気ディスク装置の耐衝撃性能を向上させ、面記録密度を高くし高い記録および再生が可能な摺動型磁気ヘッドスライダを提供すること。

【解決手段】 磁気記録媒体に対向して配設されるスライダ本体 1 A と、このスライダ本体 1 A のディスク対向面の空気流入側の端部に沿って設けられ且つその両端部が下流側に延設された第 1 の空気軸受面 3 と、この第 1 の空気軸受面の角部に一様に形成された所定深さの切除部（リーディングリセス）と、ディスク対向面の空気流出側の端部中央に設けられた第 2 の空気軸受面 4 とを備え、この第 2 の空気軸受面 4 の下流側の端部に磁気ヘッド装着領域 5 A を備えてなる摺動型磁気ヘッドスライダにおいて、第 1 の空気軸受面 3 で囲まれた主リセス面 6 の中央部に、所定の大きさの分圧空気軸受面 2 を設けたこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気記録媒体に対向して配設されるスライダ本体と、このスライダ本体の前記磁気記録媒体に対向する対向面の空気流入側の端部に沿って設けられ且つその両端部が下流側に延設されて成る第1の空気軸受面と、この第1の空気軸受面における前記空気流入側の端部の角部に一様に形成された所定深さの切除部と、前記対向面の空気流出側の端部中央に設けられた第2の空気軸受面とを備え、この第2の空気軸受面の下流側の端部に磁気ヘッド装着領域を備えてなる摺動型磁気ヘッドスライダにおいて、

前記スライダ本体の前記第1の空気軸受面で囲まれた主リセス面の中央部に、所定の大きさの分圧空気軸受面を設けたことを特徴とする摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項2】 前記分圧空気軸受面に空気流に沿った切り溝を設けて当該分圧空気軸受面を、複数に分割したことを特徴とする請求項1記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項3】 前記分圧空気軸受面に空気流に沿った切り溝を設けて当該分圧空気軸受面を、左右対称で且つ複数に分割したことを特徴とする請求項1記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項4】 前記分圧空気軸受面を中央部に、空気流に沿った切り溝及びこれに直交する切り溝を設けて当該分圧空気軸受面を左右対称に2分割したことを特徴とする請求項1記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項5】 前記分圧空気軸受面を中央部に、空気流に沿った切り溝及びこれに直交する切り溝を設けて当該分圧空気軸受面を左右対称に4分割したことを特徴とする請求項1記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項6】 前記スライダ本体を四角状に形成すると共に、前記分圧空気軸受面を四角形状に形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項7】 前記分圧空気軸受面を、前記第1の空気軸受面で囲まれて成る領域内に配設したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項8】 前記分圧空気軸受面の高さを、前記第1の空気軸受面と同等の高さに設定したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項9】 前記スライダ本体の空気流入側の端部に形成された切除部の深さを、前記第1の空気軸受面の高さを基準として1〔 μm 〕以下に設定したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項10】 前記第1乃至第2の空気軸受面の前記主リセス面に対する高さを、6〔 μm 〕以下に設定したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、

8又は9記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項11】 前記分圧空気軸受面の周囲の主リセス面に、当該分圧空気軸受面を囲んで所定幅の環状凹溝を設けたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項12】 前記環状凹溝は、その深さが1〔 μm 〕以下に設定されていることを特徴とした請求項11記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項13】 前記分圧空気軸受面および第1の空気軸受面が、前記第2の空気軸受面の下流側の左右立ち上がり部と前記スライダ本体の両側面中央部とを個別に結ぶ直線の内側範囲内に配設されていることを特徴とした請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11又は12記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項14】 前記スライダ本体における対向面の下流側の両端角部に、断面凹状で所定形状のリセスパッドを左右対称位置に装備したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12又は13記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項15】 前記スライダ本体における第2の空気軸受面の両端部で且つ当該第2の空気軸受面の上流側に偏った位置に、断面凹状で所定形状のリセスパッドを左右対称に装備したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13又は14記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項16】 前記リセスパッドを四角形状としたことを特徴とする請求項14、又は15記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項17】 前記リセスパッドの深さを1〔 μm 〕以下としたことを特徴とする請求項16記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【請求項18】 前記第1の空気軸受面の中央部に、空気流入方向に沿って切り溝を設け、この切り溝を介して前記切除部と対向面の一部である主リセス面とを接続したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16又は17記載の摺動型磁気ヘッドスライダ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、摺動型磁気ヘッドスライダに係り、特に磁気ヘッドを装備し、磁気ディスクに対する記録および再生動作を当該磁気ディスクに当接した状態で作動可能に構成された摺動型磁気ヘッドスライダに関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気ディスク装置の記録密度は、主に、磁気ヘッドおよび記録媒体の磁気的特性の向上、および磁気ヘッドのギャップ先端から記録媒体の磁性層表面までの距離（いわゆる磁気スペーシング）の短縮によって

近年著しく高められている。

【0003】磁気スペーシングは、磁気ヘッドを搭載し且つ空気膜浮上を行う浮動型ヘッドスライダの場合、空気軸受け面保護膜、媒体表面の保護膜、および潤滑膜等による積層構造から成り、その媒体表面の粗さは40～50〔nm〕程度に設定されている。

【0004】図13に、一般に多様されている浮動型ヘッドスライダ（センターパッド型）の従来例を示す。この図13に示す浮動型ヘッドスライダでは、空気流が、空気流入側に設けられた切除部（又は段差）であるであるリーディングリセス101から空気流出側のヘッド搭載部である第2の空気軸受面104側へ移動する間に、第1空気軸受面104、第2の空気軸受面104におけるくさび効果によって空気を圧縮し、正圧力を発生させる構造となっている。ここで、符号105は第2の空気軸受面104の下流側の側端面に装備された記録再生用の磁気ヘッドを示す。

【0005】前述した第1の空気軸受面103は、前述したリーディングリセス101に沿ってスライダ本体100を横切って形成された軸受面横設部103Aと、その両端部から中央部を囲むようにして下流側に向けてコ字状に延設された軸受面延設部103Bとにより構成され、この面（ABS面）では正圧を発生する。

【0006】一方、この第1の空気軸受面103の下流側は空気流速が急激に低下し、更に空気流の粘性効果によって当該第1の空気軸受面103に囲まれた主リセス面102部分の空気分子が吸い出される状態が生じるが、これによって、その部分の圧力が低下し、負圧力を発生させる。

【0007】実際の浮上状態では、サスペンションの押圧荷重と負圧力の和だけ正圧力が発生し、更に圧力のピッチ、ロール方向のモーメントが釣り合う姿勢にて安定浮上するように設計されている。

【0008】一般に、負圧力を利用する目的は、磁気媒体の全周にわたって浮上均一性を得ること、空気膜の剛性を高めて浮上安定性を確保すること、シーク動作中のスライダ沈み込みを抑制すること、及びスライダ浮上量の高度依存性を抑制することにある。又、記録インダクティブヘッド、再生MRヘッドという録再分離ヘッドを使用し、現状の磁気ディスク装置の仕様を満足するためには、上記負圧スライダの特性は必要不可欠のものとなっている。

【0009】一方、昨今における高記録密度化の進むなかで、将来的に1平方インチ当たり10～20〔Gb〕或いはそれ以上に達する記録密度を実現するには、磁気スペーシングを20〔nm〕以下にする必要性が生じている。

【0010】この磁気スペーシングを20〔nm〕以下にする手法として、近時においては、記録媒体面に接触摺動しながら記録再生を行う摺動型磁気記録方式が提案

されている。この方式によると、磁気ヘッドと記録媒体の磁性層表面との距離を理論的にはゼロにすることが可能となっている（例えば、H.Hamilton: Jorنال of Magnetic Society of Japan vol.15, Supplement No.S2(1991)483）。

【0011】この摺動型磁気記録方式には、完全接触方式がある。この完全接触方式では、スライダ本体が、記録媒体である磁気ヘッドに当接するパッド（接触パッド）を1個備えたもの、或いは支持安定性を考慮した三パッド以上を備えたもの等がある。ここで、磁気ヘッドは、スライダ本体の端部中央に配設されたパッド部分に装備されている。

【0012】この場合、接触パッドがサスペンションによる押圧荷重をすべて受けるため、接触パッドの摩耗を低減する必要から、サスペンション荷重は通常は200～300〔mgf〕以下に設定されている。

【0013】ところで、各接触パッドを備えたスライダ本体は、磁気記録媒体（磁気ディスク）の回転に伴う摩擦力によって、そのピッチ方向やロール方向の回転モーメント等を励起するため摩擦力の変動が生じ、これに起因して接触パッドの媒体表面からの跳躍を誘発しやすい。このため、走行安定性を確保する事が難しい。

【0014】一方、摺動型磁気記録方式には、他に、テイルドラッグ方式がある。このテイルドラッグ方式のものは、通常、スライダの空気流入側に空気軸受け面を有し、空気流出側に接触パッドを有する構造のものであり、磁気ヘッドを搭載するパッドのみが磁気媒体（磁気ディスク）と接触し、空気軸受け面は浮上する形式をとっている。

【0015】その動作状態の概略を図14に示す。この図14において、符号120は磁気記録媒体（磁気ディスク）を示し、符号121は摺動型磁気ヘッドスライダを示す。この図12において、記号 θp はピッチ角を示し、記号Pは摺動型磁気ヘッドスライダ121がスライダーピッチ運動を生じやすい方向を示す。

【0016】図15は、摺動型磁気ヘッドスライダ121がロール運動をした場合の状態（空気流の下流側からみた場合）を示す。ここで、符号115は磁気ヘッドを示し、記号Rは摺動型磁気ヘッドスライダ121のロール運動方向Rを示す。又、記号 θr はロール角を示す。

【0017】このテイルドラッグ方式では、空気軸受け面がかなりの荷重を支持するため、摩擦力が小さく剛性の高い空気バネが形成されるような構造となっている。このため、摩擦力による跳躍を低減でき、走行安定性を確保することが比較的容易であり、更に高荷重のサスペンションを用いることが可能である。

【0018】但し、このテイルドラッグ方式のものは、一方では、接触部分の位置、面積、および荷重が空気膜にて浮上している部分の姿勢によってかなり異なるた

め、接触状態が製造公差の影響を受けやすいといった難点を有している。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】摺動型磁気ヘッドスライダにおける最大の課題は、スライダの磁気媒体に対する接触部分の摩擦低減と、摺動動作時の安定性の確保である。一方、従来より多く知られている浮揚型磁気ヘッドスライダでは、耐CSS（コンタクト・スタート・ストップ）特性の向上、磁気ヘッドの腐食防止、MR再生ヘッドの静電破壊防止を意図して、磁気媒体に対向する面にDLC（ダイヤモンドライクカーボン）膜を形成する。

【0020】これに対し、磁気媒体の表面は、まず基板の状態スライダとの摩擦低減及び吸着回避を目的としたテクスチャ（意図的に粗く加工された粗さ）が形成され、磁性膜の上に保護膜（主にカーボン）が形成され、更にその上に潤滑剤が塗布されている。そして、各々の相乗効果によって、CSS状態以外のヘッドと媒体との摺動状態における摩擦・摩擦特性が良好となるようになっている。

【0021】これに対して、摺動型磁気ヘッドスライダを使用する場合は、まず、磁気スペーシングを低減し得ることが最大の利点であるので、摩擦力および摩擦の許容範囲で、上記ヘッド媒体の保護膜厚、媒体潤滑膜厚及び媒体表面粗さをできるだけ小さくし、浮上系と同等以下にしないとその長所が生きてこない。

【0022】通常、摩擦力は、接触力や接触パッド形状と共に磁気媒体の表面粗さに最も大きく影響を受け、磁気媒体の表面粗さが細かいほど摩擦力は小さくなる。一方、摩擦に関してはその逆で、表面粗さが粗くなるほど接触部分での摩擦が進行する傾向にある。又、接触力については、摩擦・摩擦の抑制のためには小さくする必要があるが、小さすぎると、スライダの媒体追従性が悪化するという不都合が生じる。

【0023】パッド形状については、スライダの接触面積が広がると面圧が低くなって摩擦に対しては有利となるが、やはり磁気媒体に対する追従性が悪化する。スライダの接触パッドの面積は0.01平方ミリメートル以下程度が普通であり、この面積は磁気ディスク面に対して10万分の1以下であるため、摩擦に対してはスライダ接触パッドの方が媒体表面より厳しい条件に曝されている。即ち、磁気記憶媒体の表面の保護膜の摩擦に対して、ヘッドスライダの接触表面の保護膜の摩擦が相対的に大きい。そして、上述したパラメータを勘案すると、結局、ヘッドスライダの接触パッドと磁気記憶媒体の表面との接触荷重は、少なくとも数10[mgf]の値（オーダー）に保たなければならないこととなる。

【0024】ここで、摺動型磁気ヘッドスライダにおける完全接触方式の場合、先に述べた接触荷重を実現するためには、スライダに加える押圧荷重は200～300

ミリグラム以下にする必要がある。この荷重は浮上系に現在使用にされているサスペンション荷重の2分の1以下であるため、スライダのロールピッチ方向運動を柔軟に支持するジンバルサスペンションは、非常に柔軟な支持剛性を持たなくてはならない。

【0025】それは、荷重に対してジンバルサスペンション剛性が高いと、装置に組み込む際の組立公差を吸収できないため片当たり等の不都合を引き起こすからである。その結果として、サスペンションの捻れ、曲げ振動周波数が低下してしまうため、位置決めアクチュエータの制御帯域が上げられず、位置決め精度の低下をもたらす。

【0026】更に、最近の携帯情報機器の市場の拡大に伴って、製品の付加価値を高めるために大容量の情報記録再生が可能な磁気ディスク装置の搭載が盛んに行われている。携帯機器への導入には磁気ディスク装置の小型化、省電力化と共に、耐衝撃性は信頼性を高める上で最も重要な課題である。

【0027】装置が動作状態（即ち、磁気媒体が回転している状態）では、衝撃力によってスライダが媒体から跳躍する運動を抑制する力は、潤滑膜のメニスカス力とサスペンションの荷重しかない。装置が停止している場合のメニスカス力については、いわゆる吸着力であるので比較的大きな跳躍抑止力が期待できる。これに対して、回転中のメニスカス力はかなり小さな値であるため、実効的に期待できる跳躍抑止力はサスペンション荷重のみである。

【0028】又、スライダが衝撃によって磁気媒体より跳躍するのは、荷重をスライダ・サスペンション系の等価質量で除した加速度以上の衝撃が、磁気媒体とスライダとの相対位置に対して加わった場合であって、スライダの耐衝撃跳躍特性を改善するには荷重を上げるか、スライダ・サスペンション系の等価質量を低減しなければならない。

【0029】先に述べたように完全接触の場合は、荷重を上げるとスライダ接触パッドの摩擦特性を悪化させるため、実際にはスライダ・サスペンション系の等価質量を浮上系に対して少なくとも2分の1以下にしなければならない。

【0030】更に、スライダの軽量化においては、特に厚さを薄くすれば走行安定性の向上及び磁気ヘッドのコストダウンが期待できる。このため、その開発が進められているが、サスペンションを現状の制御性能やアセンブリ容易性を維持したままでの小型軽量化は容易でない。

【0031】装置が停止している場合もスライダが磁気媒体上にロードされている場合については、動作時と大差なく、ヘッドロードアンロード機構によってスライダが媒体表面からリトラクトされている場合は、媒体損傷は生じないが、スライダを支持するジンバルバネが柔軟

であるため、衝撃時に塑性変形を起こしやすい。

【0032】一方、摺動型磁気ヘッドスライダにおけるテイルドラッグ方式では、かなり高いサスペンション荷重を使用する事が可能になるため、耐衝撃特性は向上するが、通常の空気軸受け面形状のままでは、接触面積が小さくなると共に接触荷重がかなり増加してしまう。

【0033】これを避けるため、荷重点を空気流入端付近へ移動させる方式が採られるが、衝撃跳躍時のスライダ運動に大きな回転運動が生じてしまうため、媒体に衝突する部分は空気軸受け面や接触パッドのエッジになる可能性が高く、媒体打痕によるデータの破壊及びヘッド・ディスク・インターフェースの信頼性劣化が懸念されることになる。

【0034】

【発明の目的】本発明は、上記従来例の有する不都合を改善し、とくに磁気ディスク装置の耐衝撃性能を向上させる高荷重サスペンションの使用を可能とすると共に、磁気ディスクに対する面記録密度を高くし且つ信頼性の高い記録および再生が可能な摺動型磁気ヘッドスライダを提供することを、その目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、磁気記録媒体に対向して配設されるスライダ本体と、このスライダ本体の磁気記録媒体に対向する面（対向面）の空気流入側の端部に沿って設けられ且つその両端部が下流側に延設されて成る第1の空気軸受面と、この第1の空気軸受面における空気流入側の端部の角部に一様に形成された所定深さの切除部（リーディングリセス）と、前述した対向面の空気流出側の端部中央に設けられた第2の空気軸受面とを備えている。また、この第2の空気軸受面の下流側の端部には、磁気ヘッド装着領域が設けられている。

【0036】そして、スライダ本体の前述した第1の空気軸受面で囲まれた主リセス面の中央部に、所定の大きさの分圧空気軸受面を設ける、という構成を採っている。

【0037】このため、本発明では、例えば図1に示す分圧空気軸受面2をスライダの中央部に設けることにより、サスペンションの荷重点を移動させることなく正圧増加分及び負圧低下分共、スライダピッチ方向のモーメントの釣り合いをとることができる。このため、通常姿勢におけるピッチ角の増大を抑制したまま、ヘッド第2の空気軸受面4が支持すべき荷重を低減することができる。

【0038】このように、本発明では、接触面圧を増大させることなく接触荷重を低減可能となり、耐摩擦特性に優れた摺動型磁気ヘッドスライダを得ることができる。ここで、前述した分圧空気軸受面の中央部に空気流に沿った切り溝を設け、これにより、当該分圧空気軸受面を複数に分割してもよい。この場合、分割数は二分割

でも三分割でも或いは四分割でもよい。また、左右対称に分割するのが好ましいが、左右のバランスがとれておれば、必ずしも左右対称でなくてもよい。更に、前述した分圧空気軸受面の中央部には、空気流に沿った切り溝及びこれに直交する切り溝を設けることによって当該分圧空気軸受面を左右対称に四分割してもよい。

【0039】このようにすると、例えば図3に示す様に左右に分割された分圧空気軸受面2A、2Bを備えることによって、高圧発生領域の偏りは各分圧空気軸受面2A、2Bの同方向のエッジに生じるため、全体としての正圧力分布の偏りを低減することができ、このため、前述した摩擦特性の悪化、および磁気ヘッドと磁気記憶媒体との間に設定される距離の増加を確実に抑制することができる。四分割した場合も同様である。

【0040】又、スライダ本体については、これを四角状に形成すると共に、前述した分圧空気軸受面を四角形状に形成してもよい。更に、前述した分圧空気軸受面は、第1の空気軸受面で囲まれて成る領域内に配設するとよい。このようにすると、正圧と負圧とをディスク対向面上でバランス良く発生させることができ、このため、動作の安定した摺動型磁気ヘッドスライダを得ることができる。

【0041】ここで、分圧空気軸受面の高さを、前述した第1の空気軸受面と同等の高さに設定するとよい。

又、スライダ本体の空気流入側の端部に形成された切除部の深さを、第1の空気軸受面の高さを基準として1

〔μm〕以下に設定するとよい。更に、第1乃至第2の空気軸受面の前述した主リセス面に対する高さを、6

〔μm〕以下に設定するとよい。このようにすると、空気流入側の浮上高さが適度に設定されることを実験的に確認することができ、動作が安定して都合がよい。

【0042】又、前述した分圧空気軸受面の周囲の主リセス面に、当該分圧空気軸受面を囲んで所定幅の環状凹溝（分圧リセス）を設けてもよい。この場合、環状凹溝（分圧リセス）の深さを1〔μm〕以下に設定するとよい。

【0043】このようにすると、分圧リセスが、基本的には前述した図2内に開示したリーディングリセス11と同様の作用効果を有し、定常浮上状態では空気流を効率的に圧縮して十分なくさび効果をもたらすと共に、圧力変化率に際しては当該分圧リセスの凹溝内に空気の流れを形成して当該圧力変化を低減する作用をなし、これがため動作の安定を確保することができる。

【0044】更に、前述した分圧空気軸受面および第1の空気軸受面が、前述した第2の空気軸受面の下流側の左右立ち上がり部とスライダ本体の中央部とを結ぶ直線の内側範囲内に配設されるように構成してもよい。

【0045】このようにすると、センターパッド型スライダのロール運動にあつては、おおよそスライダ空気流入端の両側と磁気ヘッド位置を結ぶ直線を軸に回転する

傾向にあることから、空気軸受面部分（ここでは第1の空気軸受面3）が存在するとその部分が媒体に接触する可能性が高くなっても、これを有効に回避することができる。

【0046】更に、前述したスライダ本体における対向面の下流側の両端角部に、断面凹状で所定形状のリセスパッドを左右対称位置に装備してもよい。又、この場合、このリセスパッドについては、スライダ本体における第2の空気軸受面の両端部で且つ当該第2の空気軸受面の上流側に偏った位置に左右対称に装備してもよい。

【0047】リセスパッドの深さは1〔 μm 〕以下にするとよい。又、このリセスパッドの形状については、四角形であっても、円形であっても、或いはその他の形状であってもよい。また、このリセスパッドについては、左右対称に配置するのが好ましいが、左右のバランスがとれておれば、必ずしも左右対称でなくてもよい。

【0048】このようにすると、リセスパッドの作用により、定常回転時ではリセスされて正圧力は小さく、このため磁気記憶媒体とはほとんど接触せず、衝撃跳躍時やロード／アンロード時のスライダロール状態での媒体表面の接近状態の場合のみ空気軸受面として働くため、空気膜のダンピング効果を得やすく、スライダエッジでの媒体接触を避けることが可能となって信頼性の高い磁気ヘッドによる記録又は再生時の安定動作を確保することができる。

【0049】又、前述した第1の空気軸受面の中央部に、空気流入方向に沿って切り溝を設け、この切り溝を介して切除部（リーディングリセス）とディスク対向面の一部である主リセス面とを接続してもよい。

【0050】このようにすると、スライダ本体の空気流入側における正圧発生面の面積が少なくなるなり、このため、正圧の発生が幾分抑制され、その分だけスライダ本体のピッチ角の増大が確実に抑制される。同時に、ピッチ角の媒体周速に対する依存性を抑制することが可能になる。従って、磁気ディスク（磁気記録媒体）の全周にわたって、第2の空気軸受面の接触面積を一定に保つことが可能となり、円滑な動作が安定して継続されることとなる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて順次説明する。

【0052】（第1の実施の形態）まず、図1に、テイルドラッグ方式の摺動型磁気ヘッドスライダ1の磁気ディスク（磁気記録媒体）に対する対向面を示す。この図1に示す摺動型磁気ヘッドスライダ1は、いわゆるセンターパッド型の負圧スライダ（浮動型ヘッドスライダ）に対して、スライダ本体1Aの中心付近に分圧空気軸受面2を追加し、磁気ヘッドを搭載する第2の空気軸受面4の空気流出エッジ部分のみを磁気記録媒体（磁気ディスク）の表面に摺動させ、その他の空気軸受面（第1の

空気軸受面3）では正圧を発生させて浮上させるようにしたものである。

【0053】これを更に詳述すると、本実施形態にあって、摺動型磁気ヘッドスライダ1は、磁気記録媒体に対向して配設されるスライダ本体1Aと、このスライダ本体1Aの前述した磁気記録媒体（磁気ディスク）に対向する対向面（ディスク対向面）の空気流入側の端部に沿って設けられ且つその両端部が下流側に延設されて成る第1の空気軸受面3と、この第1の空気軸受面3における空気流入側の端部の角部に一様に形成された所定深さの切除部としてのリーディングリセス11と、前述したディスク対向面の空気流出側の端部中央に設けられた第2の空気軸受面4とを備えている。

【0054】この第2の空気軸受面4の下流側の端部に、磁気ヘッド装着領域5Aが設けられている。更に、スライダ本体1Aの前述した第1の空気軸受面3で囲まれた主リセス面6の中央部に、所定の大きさの分圧空気軸受面2が設けられている。

【0055】スライダ本体1Aは所定厚さの方形に形成され、その一端部の端縁に、角部が断面直角状に切除された所定深さの切除部としての空気流入用のリーディングリセス11が設けられている。このリーディングリセス11は、前述したようにディスク対向面の角部に設けられている。また、本実施形態にあっては、分圧空気軸受面2は方形に形成されているが、他の形状であってもよい。

【0056】スライダ本体1Aのディスク対向面には、リーディングリセス11に接続して正圧発生用の第1の空気軸受面3が形成されている。この第1の空気軸受面3は、リーディングリセス11に沿って平行に形成された軸受面横設部3Aと、その両端部からスライダ本体1Aの中央部を囲むようにして下流側に延設された二本の軸受面延設部3B、3Bとにより構成されている。この各軸受面延設部3Bは、その先端部がスライダ本体1Aの中央部よりも幾分下流側にまで延設されている。ここで、前述したリーディングリセス11は、段差状に切除され、その深さは、本実施形態では第1の空気軸受面3の面に位置を基準として1〔 μm 〕程度若しくはそれ以下に設定されている。

【0057】そして、前述した分圧空気軸受面2は、スライダ本体1Aの中央部で且つ第1の空気軸受面3の軸受面延設部3B、3Bに囲まれた領域（主リセス面6）に配設されている。そして、この分圧空気軸受面2の前述した主リセス面6に対する高さは6〔 μm 〕以下に設定され、その面は、前述した第1の空気軸受面3の面と同等の高さに設定されている。ここで、主リセス面6は、各軸受面2、3、4を除くディスク対向面を持って構成されている。

【0058】更に、第2の空気軸受面4は、前述したようにスライダ本体1Aのディスク対向面にあって、前述

したリーディングリセス11の反対側の端部中央に設けられている。そして、この第2の空気軸受面4の下流側の端面部分に、前述した図10の場合と同様に記録再生用の磁気ヘッド（図示せず）が装備されている。符号5Aは磁気ヘッド装着領域を示す。

【0059】そして、この図1に示す摺動型磁気ヘッドスライダ1では、空気流がリーディングリセス11から空気流出側である第2の空気軸受面4側へ移動する間に、第1の空気軸受面3、第2の空気軸受面4におけるくさび効果によって、空気を圧縮し、正圧力を発生させる構造となっている。

【0060】一方、正圧を発生する第1の空気軸受面3の下流側は空気流速が急激に低下し、更にこの空気流の粘性効果によって当該第1の空気軸受面3に囲まれた主リセス面6部分の空気分子が吸い出される状態が生じ、これによって、その部分の圧力が低下して負圧力を発生させる。実際の浮上状態では、サスペンションの押圧荷重と負圧力の和だけ正圧力が発生し、更に圧力のピッチ方向及びロール方向の各モーメントが釣り合う姿勢にて安定浮上する。

【0061】ここで、前述した図11に示す浮動型ヘッドスライダ（従来例）の空気軸受面は、磁気ヘッドスライダの媒体追従性を高めるため、スライダ本体の上下動、ロール運動およびピッチ運動に対する剛性をできるだけ高めることを意図して、スライダの四隅に配設されることが基本である。

【0062】そして、流れに沿って前後に空気軸受面をつないだ場合がいわゆる2レール型であり、前二隅および後中央の合計三隅に空気軸受面を配した形状がいわゆるセンターパッド型であり、高荷重対応のスライダを形成する場合には、四隅或いは三隅に配された空気軸受面の面積を拡大していくことが普通である。

【0063】一方、摺動型磁気ヘッドスライダの場合、第2の空気軸受面3の浮上を抑制し、且つ接触荷重の低減を意図していることから、この第2の空気軸受面積3は小さいほどよい。

【0064】また、前二隅に相当する第1の空気軸受面3の面積を拡大するとリーディングリセス11側の浮上量が増加してピッチ角が大きくなる。この場合、第2の空気軸受面4の空気軸受け面積が増加して接触荷重低減効果が期待できるが、接触面積は減少するため接触面圧は逆に増加し、摩擦を促進させてしまう可能性が高くなる。

【0065】そこで、図1に示す分圧空気軸受面2をスライダの中央部に設けると、サスペンションの荷重点を移動させることなくスライダ本体1Aのほぼ中心に維持する場合、正圧増加分及び負圧低下分共、スライダピッチ方向のモーメントの釣り合いを大幅に損なうことがない。このため、通常姿勢におけるピッチ角の増大を抑制したまま、ヘッド搭載空気軸受面4が支持すべき荷重

を低減することができる。

【0066】このように、本第1の実施形態では接触面圧を増大させることなく接触荷重を低減可能であるため、耐摩擦特性に優れた摺動型磁気ヘッドスライダを得ることが可能となる。また、その面積を変更することで、接触面積を大幅に変更することなく、接触荷重の調整を行うことが可能となる。

【0067】（第2の実施の形態）図2に、本発明の第2の実施形態を示す。この図2に示す第2の実施形態は、前述した図1の実施形態において、第1の空気軸受面3の軸受面横設部3Aを左右に分断する切り溝3Dを設け、これによって、リーディングリセス11の中央部を主リセス面6に連通した点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図1の場合と同一となっている。

【0068】このようにしても、前述した図1の実施形態と同様の作用効果を有するほか、更に、スライダ本体1Aの空気流入側における正圧発生面の面積が少なくなるなり、このため、正圧の発生が幾分抑制され、その分だけスライダ本体1Aのピッチ角の増大が確実に抑制される。同時に、ピッチ角の媒体周速に対する依存性を抑制することが可能になる。従って、磁気ディスク（磁気記録媒体）の全周にわたって、第2の空気軸受面4の接触面積を一定に保つことが可能となり、円滑な動作が安定して継続されることとなる。

【0069】（第3の実施の形態）図3に、本発明の第3の実施形態を示す。この図3に示す第3の実施形態は、前述した図1の実施形態において装備した分圧空気軸受面2を、分割用の切り溝2aによって図3に示すように左右対称に二分割して分圧空気軸受面2A、2Bとした点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図1に示す第1の実施形態と同一となっている。

【0070】ところで、空気軸受面に発生する正圧力は、空気流入側より空気流出側の方が高くなることが知られている。磁気ディスク装置の場合、多くの位置決めアクチュエータはロータリ型を採用しているため、ヨー角（Yaw角）、即ち空気流方向とスライダの長手方向とのなす角は、スライダ本体1Aが移動する磁気記憶媒体の半径に沿って変化する。このとき、ヨー角がゼロの場合は、分圧空気軸受面2A、2Bが分割されていないにもかかわらず、高圧発生領域は左右対称であるためヘッド搭載空気軸受面3の媒体接触部分は左右対称に一定面積だけ確保される。

【0071】一方、ヨー角が形成された場合、図1に示す一枚板のような分圧空気軸受面5の形状の場合には、スライダ本体1Aに所定の傾きが生じた際に高圧発生部分が空気流出側のどちらかのエッジ側に偏ってしまう恐れがあり、スライダ本体1Aがローリングし易い。

【0072】そして、このスライダ本体1Aがローリングすると、ヘッド搭載空気軸受面3の空気流出側のいずれかのエッジ側に媒体との接触位置が偏るため、接触面

積の低下および面圧の増加が生じて摩耗特性を悪化させる。同時に、スライダ本体 1 A がローリングすることにより、磁気ヘッドと媒体間の距離も増加し、所定の記録密度を維持できなくなる。

【0073】これに対して、図 3 に示す様に左右に分割された分圧空気軸受面 2 A、2 B を備えることによって、高圧発生領域の偏りは各分圧空気軸受面 2 A、2 B の同方向のエッジに生じるため、全体としての正圧力分布の偏りを低減することができ、このため、前述した摩耗特性の悪化、および磁気ヘッドと磁気記憶媒体との間に設定される距離の増加を確実に抑制することができる。

【0074】ここで、この実施形態では、分圧空気軸受面を二分割して分圧空気軸受面 2 A、2 B とした場合を例示したが、三つに分割してもよい。また、空気力学的に左右のバランスが保持されるのであれば、分圧空気軸受面の分割は左右対称でなくてもよい。

【0075】(第 4 の実施の形態) 図 4 に、本発明の第 4 の実施形態を示す。この図 4 に示す第 4 の実施形態は、前述した図 3 の実施形態において、第 1 の空気軸受面 3 の軸受面横設部 3 A を左右に分断する切り溝 3 D を設け、これによって、リーディングリセス 11 の中央部を主リセス面 6 に連通した点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図 3 の場合と同一となっている。

【0076】このようにしても、前述した図 3 の実施形態と同様の作用効果を有するほか、更に、スライダ本体 1 A の空気流入側における正圧発生面の面積が少なくなるなり、このため、正圧の発生が幾分抑制され、その分だけスライダ本体 1 A のピッチ角の増大が確実に抑制される。同時に、ピッチ角の媒体周速に対する依存性を抑制することが可能になる。

【0077】従って、磁気ディスク（磁気記録媒体）の全周にわたって、第 2 の空気軸受面 4 の接触面積を一定に保つことが可能となり、円滑な動作が安定して継続されることとなる。即ち、この第 4 の実施形態によると、前述した第 2 の実施形態と第 3 の実施形態が備えている利点を両方備えたものを得ることができる。

【0078】(第 5 の実施の形態) 図 5 に、本発明の第 5 の実施形態を示す。この図 5 に示す第 5 の実施形態は、前述した図 1 に示す第 1 の実施形態において、分圧空気軸受面 2 に代えて四分割された分圧空気軸受面 2 a、2 b、2 c、2 d を柵目状に装備した点に特徴を備えている。符号 2 E、2 F はそれぞれ四分割用の切り溝を示す。その他の構成は前述した図 1 に示す第 1 の実施形態と同一となっている。

【0079】このようにしても、前述した図 1 の実施形態の場合と同等の作用効果を有するほか、更に、ヨー角の角変動に際して僅かなローリングが生じても四分割された分圧空気軸受面 2 a、2 b、2 c、2 d の相互間に溝によって圧力差を逃げることができ、このため自然に

矯正されてより安定した状態で正圧分布の偏りを防止することができるという利点がある。

【0080】ここで、この実施形態では、分圧空気軸受面を四分割して分圧空気軸受面 2 a、2 b、2 c、2 d とした場合を例示したが、5 つ以上に分割してもよい。また、空気力学的に左右のバランスが保持されるのであれば、この分圧空気軸受面の分割は左右対称でなくてもよい。

【0081】(第 6 の実施の形態) 図 6 に、本発明の第 6 の実施形態を示す。この図 6 に示す第 6 の実施形態は、前述した図 2 に示す第 2 の実施形態において、分圧空気軸受面 2 に代えて四分割された分圧空気軸受面 2 a、2 b、2 c、2 d を柵目状に装備した点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図 2 に示す第 2 の実施形態と同一となっている。

【0082】このようにしても、前述した図 2 の実施形態の場合と同等の作用効果を有するほか、更に、ヨー角の角変動に際して僅かなローリングが生じても四分割された分圧空気軸受面 2 a、2 b、2 c、2 d の相互間に溝によって圧力差を逃げることができ、このため自然に矯正されてより安定した状態で正圧分布の偏りを防止することができるという利点がある。即ち、この第 6 の実施形態によると、前述した第 2 の実施形態と第 5 の実施形態が備えている利点を両方備えたものを得ることができる。

【0083】(第 7 の実施の形態) 図 7 に、本発明の第 7 の実施形態を示す。この図 7 に示す第 7 の実施形態は、前述した図 2 に示す第 2 の実施形態において、分圧空気軸受面 2 の周りに深さ 1 [μm] 以下の環状凹部としての分圧リセス 2 E を設けた点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図 2 に示す第 2 の実施形態と同一となっている。

【0084】この分圧リセス 2 E は、基本的には前述した図 2 内に開示したリーディングリセス 11 と同様の作用効果を有し、定常浮上状態では空気流を効率的に圧縮して十分なくさび効果をもたらすと共に、圧力変化率に際しては当該分圧リセス 2 E の溝内に空気の流れを形成して当該圧力変化を低減する作用をなし、これがため動作の安定を確保することができる。

【0085】また、動作が安定している分、装置起動時における浮上速度を高める効果も期待することができ、耐 C S S 特性に優れた摺動型磁気ヘッドスライダを得ることができる。

【0086】ここで、この第 7 の実施形態では、第 1 の空気軸受面 3 の軸受面横設部 3 A を左右に分断する切り溝 3 D を設け、これによって、リーディングリセス 11 の中央部を主リセス面 6 に連通した場合を例示したが、切り溝 3 D は特に設けなくてもよい。このようにすると、前述した図 1 に示す実施形態と同様に、ヨー角を適度増加させることができ、始動時および停止時の動作

の安定度を増すことができ都合がよい。

【0087】（第8の実施の形態）図8に、本発明の第8の実施形態を示す。この図8に示す第8の実施形態は、前述した図2に示す第2の実施形態において、各分圧空気軸受面2A、2Bの周りに、前述した図7における分圧リセスと同等の深さ1〔 μm 〕以下の分圧リセス2Ea、2Ebを設けた点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図2に示す第2の実施形態と同一となっている。

【0088】このようにしても、前述した図2に示す第2の実施形態と同等の作用効果を有するほか、更に、前述した図7に示す第7の実施形態と同等の作用効果を有する摺動型磁気ヘッドスライダを得ることができる。即ち、この第8の実施の形態によると、前述した第2の実施形態と第5の実施形態が備えている利点を両方備えた摺動型磁気ヘッドスライダを得ることができる。

【0089】ここで、この第8の実施形態では、第1の空気軸受面3の軸受面横設部3Aを左右に分断する切り溝3Dを設け、これによって、リーディングリセス11の中央部を主リセス面6に連通した場合を例示したが、切り溝3Dは特に設けなくてもよい。このようにすると、前述した図2に示す実施形態と同様にヨー角を適度に増加させることができ、始動時および停止時の動作の安定度を増すことができ都合がよい。

【0090】（第9の実施の形態）図9に、本発明の第9の実施形態を示す。この図9に示す第9の実施形態では、前述した図2に示す第2の実施形態において開示した分圧空気軸受面2および第1の空気軸受面3を、前述した第2の空気軸受面4の下流側の左右立ち上がり部とスライダ本体1Aの両側面中央部とを個別に結ぶ直線L1、L2の内側に配設した点に構造上の特徴を備えている。その他の構成は、前述した図2の実施形態と同一となっている。

【0091】ここで、センターパッド型スライダのロール運動の特性について説明すると、センターパッド型スライダは、2レール型に対して左右に配される空気軸受面積小さいため、ロール方向の剛性が低く、ロール運動の回転軸がスライダ中心軸回りではなく、おおそスライダ空気流入端の両側と磁気ヘッド位置を結ぶ直線を軸に回転する傾向にある。

【0092】通常の装置動作時にこのロール方向振動が生じるのは主にシーク動作中であり、更に問題となるのはシーク中では見かけのヨー角が増減し、浮上量が小さくなる場合がある。その時、前述した回転軸の外側に空気軸受面部分（ここでは第1の空気軸受面3）が存在するとその部分が媒体に接触する可能性が高くなる。

【0093】この第9の実施形態では、かかる不都合を改善することを意図したものであって、実効上のロール回転軸よりも内側に空気軸受面を配するようにし（又ロール回転軸より外に空気軸受面を設ける必要がある場合

はできうる限り浅くリセスするようにし）、これによって信頼性の高いヘッド媒体インタフェースを備えた摺動型磁気ヘッドスライダを得るようにした。

【0094】尚、この分圧空気軸受面2および第1の空気軸受面3を、前述した第2の空気軸受面4の下流側の左右立ち上がり部とスライダ本体1Aの両側面中央部とを個別に結ぶ直線L1、L2の内側に配設する、という構造を、本実施形態では前述した図2の実施形態について実施した場合を例示したが、これを他の実施形態（図1、図3乃至図8の各実施形態）にそれぞれ適用してもよい。

【0095】（第10の実施の形態）図10に、本発明の第10の実施形態を示す。この図10に示す第10の実施形態では、前述した図9に示す第9の実施形態において、前述した図9の実施形態において装備した分圧空気軸受面2を、分割用の切り溝2aによって図10に示すように左右に二分割して分圧空気軸受面2A、2Bとした点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図9に示す第9の実施形態と同一となっている。

【0096】この図10に示す第10の実施形態は、前述した図9に示す実施形態の主要部、即ち、分圧空気軸受面2および第1の空気軸受面3を、第2の空気軸受面4の下流側の左右立ち上がり部とスライダ本体1Aの両側面中央部とを個別に結ぶ直線L1、L2の内側に配設する、という技術的思想を、前述した図4に示す第4の実施形態について実施した場合を示すものである。このようにしても、前述した図9の第9の実施形態と同様の作用効果を有するほか、更に、図4に示す実施形態の作用効果をも兼ね備えたものを得ることができる。

【0097】（第11の実施の形態）図11に、本発明の第11の実施形態を示す。この図11に示す第11の実施形態では、前述した図2に示す第2の実施形態において、空気流出端側の主リセス面6内の下流側の両端角部に、深さ1（ μm ）以下のリセスされた四角形状のリセスパッド12A、12Bを設けた点に特徴を備えている。その他の構成は、前述した図2に示す第2の実施形態と同一となっている。

【0098】このリセスパッド12A、12Bを設けると、特に衝撃跳躍時あるいはヘッドのロードアンロード時にその効果を発揮する。これを更に説明すると、まず、通常センターパッド型スライダは、2レール型に対して左右に配される空気軸受の面積が小さいためロール方向の剛性低く、且つ前述したようにロールの回転軸がスライダ中心軸回りではなく、スライダ空気流入端の両側と磁気ヘッド位置を結ぶ直線を軸に回転する傾向にある。

【0099】一方、衝撃跳躍時及びロードアンロード時においては、十分な空気膜が形成されていないためロール剛性はさらに弱くなっている。このとき、前述した図1又は図2に示すような形状の場合、空気流出端の両側

に空気軸受面がないため、ロールした状態でスライダが媒体に近づくと、有効な空気膜のダンピング効果が得られないため、スライダのエッジにて媒体と接触する可能性が高くなる。

【0100】これに対して、リセスパッド12A、12Bを設けると、定常回転時ではリセスされているため正圧力は小さく、このため磁気記憶媒体とはほとんど接触せず、衝撃跳躍時やロード／アンロード時のスライダロール状態での媒体表面の接近状態の場合のみ空気軸受面として働くため、空気膜のダンピング効果を得やすく、スライダエッジでの媒体接触を避けることが可能となって信頼性の高いヘッド媒体インターフェースを得ることができる。

【0101】ここで、上記リセスパッド12A、12Bについては、前述した図2の実施形態以外の他の実施形態にそっくりそのまま適用しても、これと同等の作用効果を得ることができる。また、このリセスパッド12A、12Bに形状については、必ずしも四角形状に限定するものではなく、円形状であっても又その他の形状であってもよい。

【0102】（第12の実施形態）図12に、本発明の第12の実施形態を示す。この図12に示す第12の実施形態は、前述した図4における第4の実施形態において、第2の空気軸受面4の両側に近い一で且つ当該第2の空気軸受面4の上流側（図12に上方向）に偏った位置に、前述した図11におけるリセスパッド12A、12Bと同等の断面凹状で深さを1（ μm ）以下のリセスパッド13A、13Bを左右対称に装備した点に特徴を備えている。その他の構成は前述した図4における第4の実施形態と同一となっている。

【0103】このようにすると、前述した図4における第4の実施形態と同等の作用効果を有するほか、更に、前述した図11における第11の実施形態が備えている作用効果をも備えたものとなっている。ここで、上記リセスパッド13A、13Bについては、前述した図4の実施形態以外の他の実施形態にそっくりそのまま適用しても、これと同等の作用効果を得ることができる。

【0104】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、これを磁気ディスク装置に装備し且つサスペンションによる押圧荷重を従来の高荷重とした場合であっても、分圧空気軸受面の作用により磁気記憶媒体（磁気ディスク）に対する接触荷重を有効に抑制することができ、且つ磁気記憶媒体に対する摩擦・摩擦耗を有効に抑制することができ、同時に耐久性を向上させることも可能となり、これを装備した磁気ヘッド装置全体の耐衝撃性および信頼性の向上をも図り得るという従

来にはない優れた摺動型磁気ヘッドスライダを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図2】 本発明の第2の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図3】 本発明の第3の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図4】 本発明の第4の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図5】 本発明の第5の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図6】 本発明の第6の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図7】 本発明の第7の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図8】 本発明の第8の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図9】 本発明の第9の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図10】 本発明の第10の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図11】 本発明の第11の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図12】 本発明の第12の実施形態である摺動型磁気ヘッドスライダのディスク対向面を示す構成図である。

【図13】 従来例（浮上系負圧センターパッド型スライダ）の空気軸受面の形状を示す概略説明図である。

【図14】 摺動型磁気ヘッドスライダのスライダの浮上姿勢を示す概略説明図である。

【図15】 摺動型磁気ヘッドスライダのスライダのロール運動の方向及び浮上姿勢を示す概略説明図である。

【符号の説明】

1A スライダ本体

2A、2B、2a、2b、2c、2d 分圧空気軸受面

2C、2E、2F 切り溝

2E、2Ea、2Eb 環状凹部としての分圧リセス

3 第1の空気軸受面

4 第2の空気軸受面

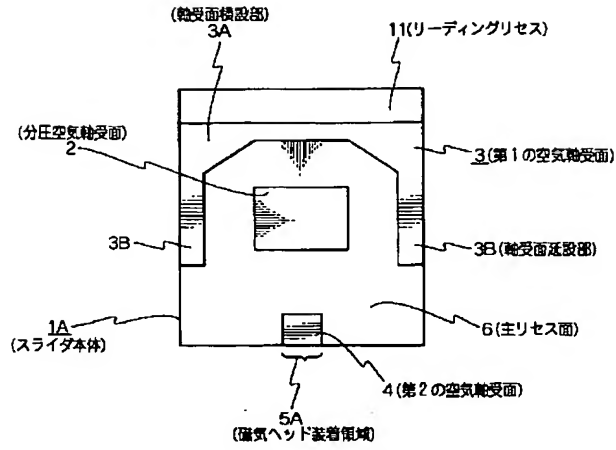
5A 磁気ヘッド装着領域

6 主リセス面

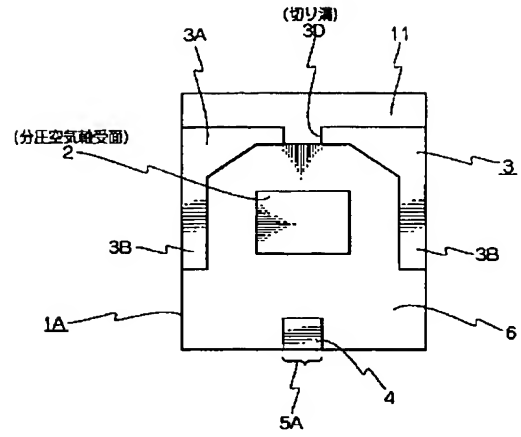
11 切除部としてのリーディングリセス

12A、12B、13A、13B リセスパッド

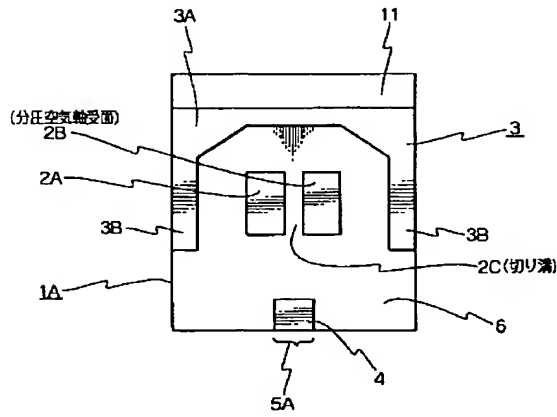
【図 1】



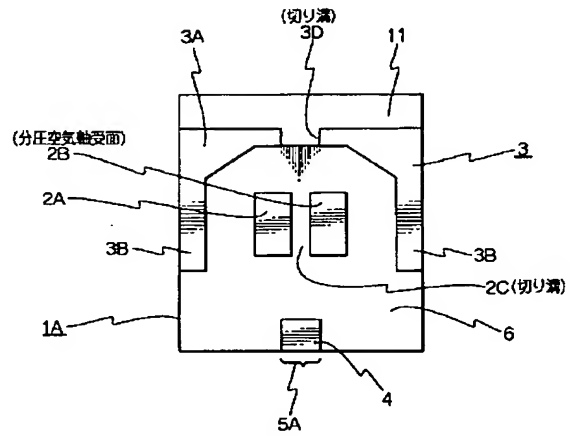
【図 2】



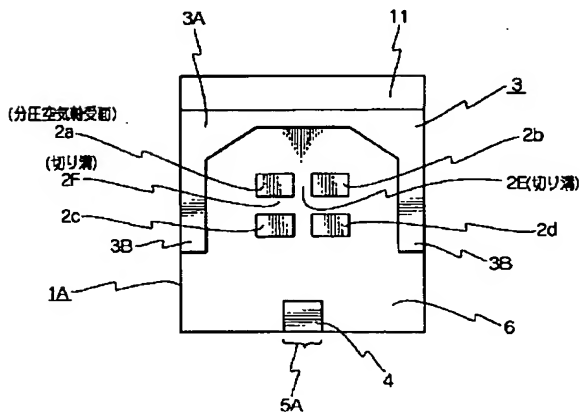
【図 3】



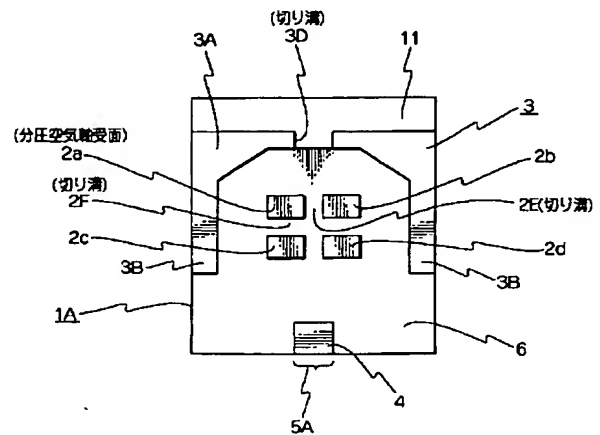
【図 4】



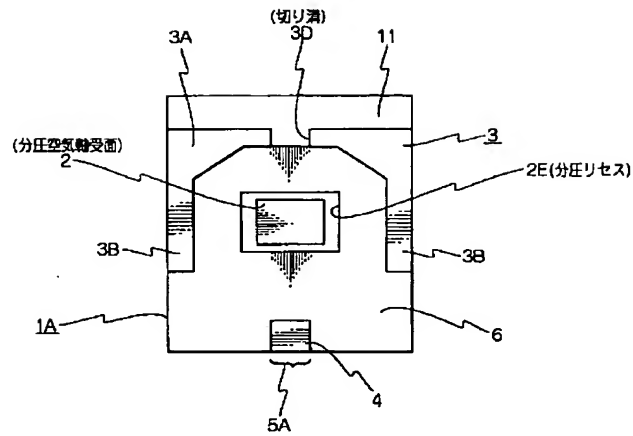
【図 5】



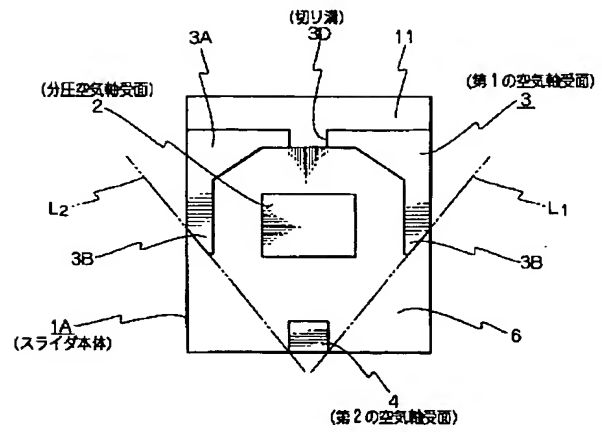
【図 6】



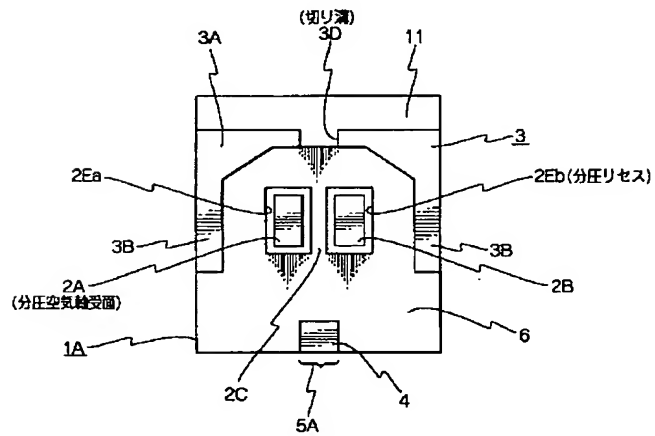
【図 7】



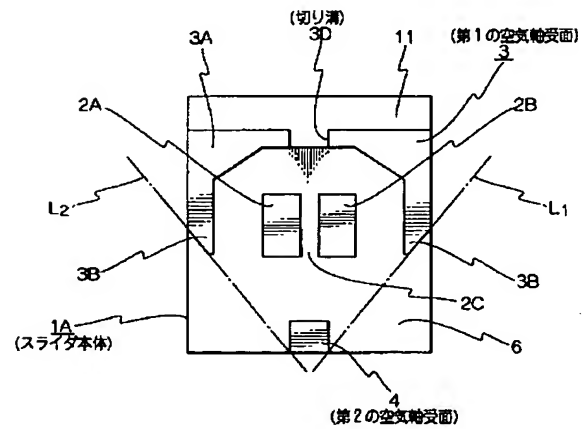
【図 9】



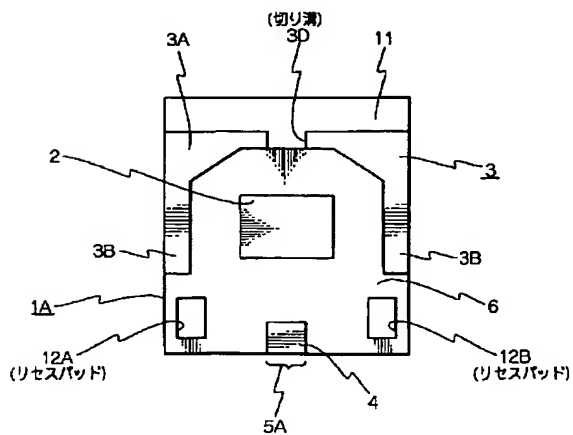
【図 8】



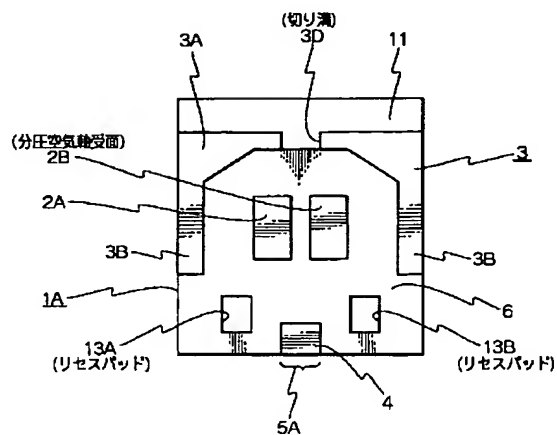
【図 10】



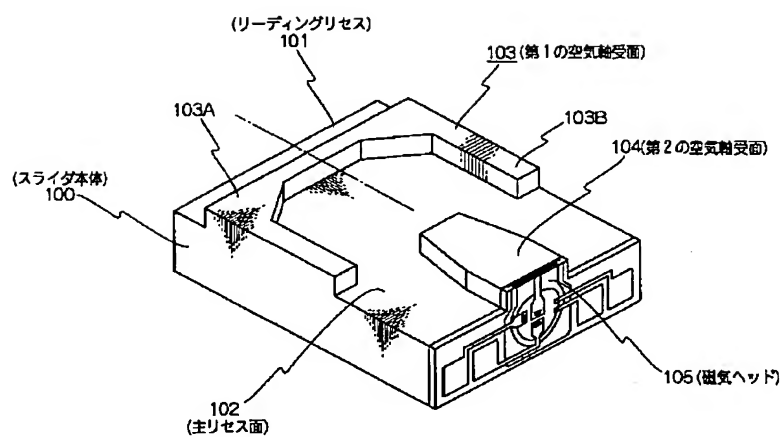
【図 11】



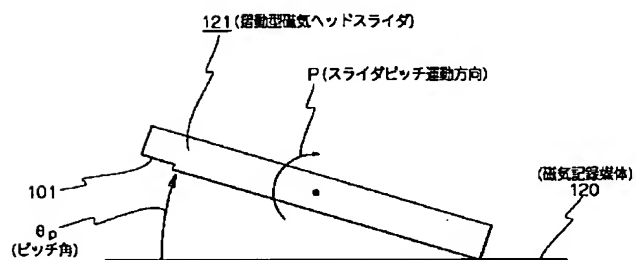
【図 12】



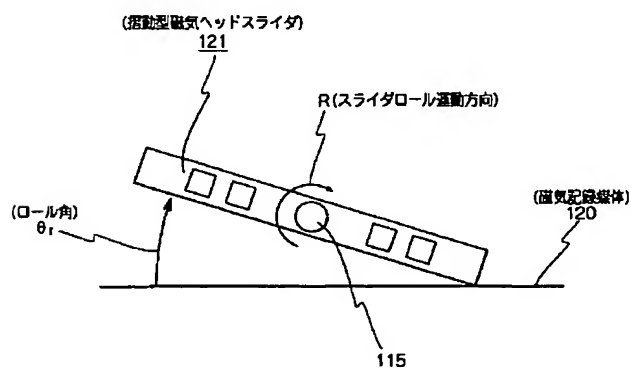
【図13】



【図14】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.